



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200480018347.3

[43] 公开日 2006年8月2日

[11] 公开号 CN 1813499A

[22] 申请日 2004.7.1
 [21] 申请号 200480018347.3
 [30] 优先权
 [32] 2003.7.2 [33] JP [31] 190406/2003
 [86] 国际申请 PCT/JP2004/009685 2004.7.1
 [87] 国际公布 WO2005/004548 日 2005.1.13
 [85] 进入国家阶段日期 2005.12.28
 [71] 申请人 松下电器产业株式会社
 地址 日本大阪府
 [72] 发明人 堀贤哉 小野雅行 名古久美男
 青山俊之 长谷川贤治 小田桐优

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司
 代理人 汪惠民

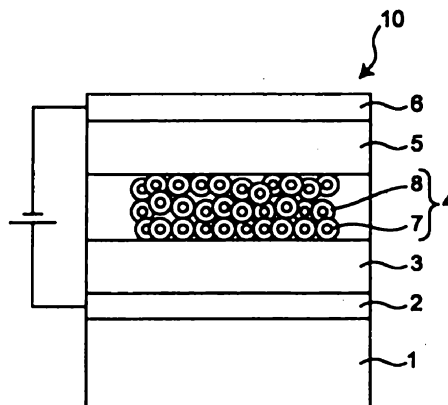
权利要求书 1 页 说明书 12 页 附图 2 页

[54] 发明名称

发光元件及显示装置

[57] 摘要

一种发光元件(10)，具有：相互对置的一对电极(2、6)、和夹在所述一对电极之间的发光层，且该发光层包含表面的至少一部分被导电性有机材料(8)包覆的半导体性荧光体微粒(7)。所述导电性有机材料，优选化学吸附在半导体性荧光体微粒的表面。并且，优选在所述发光层和至少一方的电极之间还具有电子输送层(3、5)。



1. 一种发光元件，其特征在于，
5 具有相互对置的一对电极和夹在所述一对电极之间的发光层，
所述发光层包含半导电性荧光体微粒，
所述半导电性荧光体微粒表面的至少一部分被导电性有机材料包覆。
2. 根据权利要求1所述的发光元件，其特征在于，
所述导电性有机材料化学吸附在所述半导电性荧光体微粒的表面。
- 10 3. 根据权利要求1或2所述的发光元件，其特征在于，
所述半导电性荧光体微粒的粒径为 $1\mu\text{m}$ 以下。
4. 根据权利要求1至3中的任何一项所述的发光元件，其特征在于，
所述半导电性荧光体微粒包含氧化物或复合氧化物，所述氧化物或复
合氧化物包含从Zn、Ga、In、Sn、Ti的群组中选择的至少一种元素。
- 15 5. 根据权利要求1至4中的任何一项所述的发光元件，其特征在于，
所述发光层通过将所述半导电性荧光体微粒分散在透明导电体矩阵
中而构成。
6. 根据权利要求1至5中的任何一项所述的发光元件，其特征在于，
在所述发光层和至少一方的电极之间还具有电子输送层。
- 20 7. 根据权利要求1至6中的任何一项所述的发光元件，其特征在于，
还具有与所述一对电极中的一方电极相连接的薄膜晶体管。
8. 一种显示装置，其特征在于，
具有：
二维排列有权利要求7所述的发光元件的发光元件阵列，
25 在与所述发光元件阵列的面相平行的第1方向上互相平行延伸的多
个x电极，和
在与所述发光元件阵列的面相平行且与所述第1方向正交的第2方
向上平行延伸的多个y电极，
所述发光元件阵列的所述薄膜晶体管分别与所述x电极和所述y电极
30 相连接。

发光元件及显示装置

5

技术领域

本发明涉及发光性无机材料及使用该发光无机材料的发光元件及使用该发光元件的发光装置。

10 背景技术

在平板显示器（FPD：flat panel display）中，作为与液晶板、等离子显示器等一同引人注目的显示装置，有使用了场致（以下，称为 EL）元件的显示装置。该 EL 元件有将无机化合物使用在发光体的无机 EL 元件、和将有机化合物使用在发光体的有机 EL 元件。EL 元件具有高速响应性、
15 高对比度、耐振性等特征。该 EL 元件，由于在其内部没有气体部，因此，也可以在高压下或低压下使用。

在有机 EL 元件中，由于驱动电压低，因此，通过使用了薄膜晶体管（TFT）的有源矩阵（Active Matrix）驱动方式能够发现一定的反差性，但另一方面，元件容易湿度等影响，寿命短。另外，无机 EL 元件，相比
20 有机 EL 元件，具有寿命长、使用温度范围广、耐久性优越等特征。另一方面，无机 EL 元件由于发光所需的电压通常为 200~300V 的高电压，因此，通过使用了薄膜晶体管（TFT）的有源矩阵（Active Matrix）驱动方式的驱动困难。因而，无机 EL 元件一直通过无源矩阵（Passive Matrix）方式来驱动。在无源矩阵驱动中，设置有向第 1 方向平行延伸的多个扫描
25 电极、和向与第 1 方向正交的第 2 方向平行延伸的多个数据电极，并在这互相交叉的的扫描电极和数据电极之间夹着发光电极，在一组扫描电极和数据电极之间施加交流电压而驱动发光元件。在该无源矩阵驱动中，如果增加扫描线数，则作为整个显示装置平均亮度降低，因此，需要提高（作为）发光元件的亮度。另外，无机发光体一般在绝缘体结晶中掺杂（dope）
30 了发光材料，因而，在照射了 UV 光时发光，但为了即使在施加电场的情

况下也使得电子难以渗入绝缘体结晶中，且由于带电引起的排斥也强，为了发光，需要高能量的电子。因而，为了由低能量电子发光，需要一种对策。

根据特公昭 54—8080 号公报上的记载的技术可知，通过发光层以 ZnS
5 作为发光层的主体再掺杂 Mn、Cr、Tb、Eu、Tm、Yb 等，驱动（发光）无机 EL 元件，提高发光亮度，但只在 200~300V 的高电压下才能驱动，因此，不能使用 TFT。

在将发光元件作为电视等高品质显示装置使用的情况下，需要由能够使用 TFT 的低电压驱动发光元件。

10

发明内容

本发明的目的在于提供能够在低电压下驱动，且能够使用薄膜晶体管的发光元件。

本发明的发光元件，其特征在于，具有相互对置的一对电极、和夹在
15 所述一对电极之间的发光层，且，发光层包含表面的至少一部分被导电性有机材料包覆的半导电性荧光体微粒。

该发光元件是使用了发光性无机材料的 EL 元件。该 EL 元件的发光层包含半导电性荧光体粒子，在半导电性荧光体粒子的表面上包覆有导电性有机材料。还优选：导电性有机材料化学吸附在半导电性荧光体微粒的
20 表面。

本发明人这次发现如下事实：在半导电性荧光体粒子的表面上包覆、优选化学吸附导电性有机材料的构成的情况下，获得通过减少注入的阻挡和减少带电，能够低电压驱动的同时，寿命长的该 EL 元件。进而，发现通过在该 EL 元件的发光层和一对电极中的至少一方的电极之间设置电子
25 输送层，可减少带电排斥，并可在低电压下驱动。

对本发明的发光元件的各构成部件进行说明。

该发光元件也可以固定在支撑体基板上。作为该支撑体基板，使用电绝缘性高的材料。在从支撑体基板侧取出发光元件的光的情况下，使用由在可视区域光的透过性高的材料构成的支撑体基板。在发光元件的制造工
30 序中支撑体基板的温度高达数百℃的情况下，使用软化点高，耐热性优越，

(Zn、Mg)O: Zn (蓝)、ZnGa₂O₄: Mn (绿)、In₂O₃: Eu (红)、SnO₂: Eu (红)、CaTiO₃: Pr (红)等。进而,也可以为例如,将像硫化锌一样电阻比较大的母体结晶和上述的 ZnO、In₂O₃ 等电阻小的母体结晶混合的微粒。

- 5 半导体荧光体微粒的粒径为 1 μ m 以下,粒径越小,越容易激励微粒内的发光中心,故优选,进而为了更容易激励发光中心,利用量子效应而将微粒的粒径设为纳米尺寸。在粒径为 100nm 作用的情况下,难以得到充分的量子效应,因此,使用在该微粒的中心的表面出于降低注入阻挡层或稳定微粒的目的而包覆优选化学吸附具有 π 电子的导电性有机材料的发光体。优选的是,所述化合物及所述固溶体,其可视区域的透光性高。还有,也可以出于获得特定颜色的目的,而在元件的构成上添加滤光片。

- 在此,对本发明的所述微粒的发光机理进行考察。首先,对以往的无机发光体进行说明。认为以往的无机发光体为在绝缘性的结晶(以下,称为母体结晶)中存在有发光中心的构成,发光通过发光中心的激励产生。
- 15 母体结晶通过来自外部的施加能量激励,但在母体结晶的传导带或价电子带产生的传导电子或空穴的大部分被杂质中心或晶格缺陷捕捉。发光中心认为是作为在此所谓的杂质中心或晶格缺陷掺杂的。从而,认为母体结晶需要选择从外部向发光中心传递能量的效率高的材料,即使只由发光中心构成发光元件,发光效率也低,或不发光。另外,认为在存在 2 种以上的
- 20 发光中心的情况下或发光中心的浓度高的情况下,发光中心之间传递激励能量。在 2 个发光中心的各个发光和吸收相等时,激励能量通过量子力学的共振从一方向激励到另一方。发光中心的掺杂量有最佳值,在某个浓度以上时,发光强度减小。其原因大部分被认为发光中心的激励能量通过所述共振能量的传递到达非发光部分。从而,认为:在以往的绝缘性的母体
- 25 结晶中存在发光中心的无机荧光体中,通过紫外线等施加能量就发光,但如果通过施加电场而发光,则需要施加 200V 左右的高电压。

- 为了易于使母体结晶将电场的激励能量(具体来说为电子能)传递给发光中心,母体结晶从以前就使用具有导电性的物质。例如,氧化锌作为透明电极已为公知的导体,但晶格缺陷(锌过剩部分或氧过剩部分)存在的比例和氧化锌的导电性成反比的关系。在母体结晶使用氧化锌的情况
- 30

下，由于掺杂等引起的晶格缺陷，氧化锌导电性下降，因此，氧化锌被视为半导电性物质即半导体。另外，也能够将利用使用在晶体管等中的 pn 结的半导体以相同的理由作为本发明的发光体使用。作为发光体，在使用具有利用使用在晶体管等中的 pn 结的多个半导体区域的半导电性荧光体微粒的情况下，可以 n 型半导体区域偏析在半导电性荧光体微粒的表面侧，p 型半导体区域偏析在中心侧。另外，也可各个半导体区域分散在微粒中。

另外，如图 2 中的半导电性荧光体微粒的剖视图所示，半导电性荧光体微粒 7 的表面，进而出于容易传递电子能量的目的，由导电性有机材料 8 包覆。进而优选的是，导电性有机材料 8 和该表面进行化学结合。认为在此使用的导电性有机材料 8，出于减少发光元件的电极和发光体的能量障碍的目的，而包覆优选化学结合在该发光体的表面，降低发光元件的电极和发光体的能量障碍的结果，电子能量易于传递到发光体，从而，本发明的发光元件在低电压下驱动。该发光体为粒子状，因此，能够在整个该发光体表面降低能量障碍，一般粒径越小，物质的化学性变得不稳定，当该发光体成为纳米尺寸的情况下，该发光体的化学性变得不稳定，因此，在那种情况下，导电性有机材料 8 也兼之具有保护发光体的效果。

作为导电性材料 8，选择在构造内具有 π 电子云的一般的导电性有机材料即可。进而，优选的是，使用特性不因温度等而变化的玻璃转移点高的有机材料。作为那样的材料，可以使用高分子材料等。另外，化学吸附在半导电性荧光体微粒表面的导电性有机材料，可以使用具有羟基、羰基、羧基等官能团的有机材料。作为化学吸附方法，有向导电性有机材料导入羧基（-COOH），使之与半导电性荧光体微粒的表面的羟基（-OH）酯化结合，而固定化的方法。另外，也可以取代羧基，使用硫代羧基、二硫代羧基、磺基、亚磺基、亚磺酰基（sulfero）、磷酰基、磷基、巯基、三甲氧基甲硅烷基、三氯甲硅烷基、酰胺基、氨基等。进而，也可以为半导电性荧光体微粒的金属元素、和导电性有机材料的氮、氧、硫、磷等具有孤立电子对的元素之间的配位键。作为导电体有机材料的适宜的例子，可以列举聚乙炔类、以聚对苯撑、聚苯撑乙烯撑、聚苯硫醚类、聚苯醚为代表的聚苯撑类、以聚吡咯、聚噻吩、聚呋喃、聚硒吩、聚碲吩（polytellurophene）代表的杂环聚合物类、以聚苯胺为代表的离子性聚合

物类、多并苯类(polyacene series)、聚酯类、金属酞菁类或它们的衍生物、共聚物、混合体等。进而作为适宜的例子,可以列举:聚乙烯基吡啶(PVK)、聚亚乙基二氧基噻吩(PEDOT)、聚亚乙基磺酸(PSS)、聚甲基苯基硅烷(PMPS)等。另外,进而作为适宜的例子,也可以使用电子输送性有机材料。

5 作为电子输送性有机材料大致分为低分子类材料和高分子类材料。作为具有电子输送性的低分子类材料,可以列举噻二唑衍生物、三唑衍生物、苯乙炔苯衍生物、噻咯衍生物(silole derivative)、1,10-菲绕啉衍生物、喹啉醇类金属络合物、噻吩衍生物、芴衍生物、醌衍生物等或它们的二聚体、三聚体。尤其优选的是,2-(4-联苯基)-5-(4-叔丁苯基)-

10 1,3,4-噻二唑(PBD)、2,5-双(1-萘基)-1,3,4-噻二唑(BND)、2,5-双[1-(3-甲氧基)-苯基]-1,3,4-噻二唑(BMD)、1,3,5-三[5-(4-叔丁苯基)-1,3,4-噻二唑-2-基]苯(TPOB)、3-(4-联苯基)-4-苯基-5-(4-叔丁苯基)-1,2,4-三唑(TAZ)、

15 3-(4-联苯基)-4-(4-乙苯基)-5-(4-叔丁苯基)-1,2,4-三唑(p-EtTAZ)、4,7-二苯基-1,10-菲绕啉(BPhen)、2,9-二甲基-4,7-二苯基-1,10-菲绕啉(BCP)、3,5-二甲基-3',5'-二叔丁基-4,4'-联对苯醌(MBDQ)、2,5-双[2-(5-叔丁基苯丙噻唑基)]-噻吩(BBOT)、三硝基芴(TNF)、三(8-羟基喹啉)铝(Alq3)、

20 5,5'-双(二苯基氧硼基)-2,2'-联二噻吩(BMB-2T)等,但不限与此。另外,作为具有电子输送性的高分子材料,聚-[2-甲氧基-5(2-乙基己氧基)-1,4-(1-氰基亚乙烯基)苯撑](CN-PPV)或聚喹喔啉、或将由低分子类示出电子输送性的分子构造组入分子链中的聚合物等。进而,也可以将在上述半导体性荧光体微粒包覆优选化学吸附导电性

25 材料而成的发光体分散在透明导电体矩阵材料中。另外,也可以为将像上述的电子输送性有机材料一样的低分子类导电性材料、或无机导电性材料、无机半导体性材料分散在导电性或非导电性聚合物中,赋予导电性的方式。

对本发明的发光元件的构成进行说明。

30 该发光元件,如图1所示,在相互对置的一对电极之间具有发光层,发光层包含半导体性荧光体微粒,半导体性荧光体微粒表面的至少一部分被

导电性物质包覆、优选化学吸附。进而，可以设置至少1个电子输送层，也可以由2张电子输送层夹住发光层。还有，电极也可以形成在支撑体上。另外，也可以将上述导电性荧光体微粒分散在透明导电体的矩阵中。另外，也可以在电极输送层和电极之间设置电子注入层。另外，由于图3所示的该发光元件20通过低电压驱动，因此，通过在结构中配备薄膜晶体管（TFT）11，能够得到在低电压下有源矩阵驱动的显示装置30。

其次，在该发光元件中，对为获得充分的发光效率的条件进行探讨。该发光元件通过对发光元件的电极施加外部电场而被驱动，并且电子从所施加的外部电场经过电极、电子输送层而被送到发光体中。由于电子输送层和导电性荧光体微粒的能量障碍层因在导电性荧光体微粒表面被导电性材料包覆优选化学吸附的材料而降低，因此，将电子有效地送到导电性荧光体微粒。

导电性荧光体微粒内的发光中心通过所传递的电子的能量被激励，在成为基态时发光。总之，导电性荧光体微粒的大小越小，越能够得到充分发光效率，但另一方面，粒径越小，微粒自身越不稳定。为了保持小粒径稳定，也需要向微粒表面进行包覆或化学吸附，通过包覆或化学吸附导电性材料，能够将能量有效地传递导电性荧光体微粒内的发光中心。

另外，通过将电子输送层设置在发光层上，能够将电子有效地传递到导电性荧光体微粒。进而，通过用由电子输送层夹住发光层，电子输送性材料作为空穴制止层发挥作用，因此，不存在所传递的电子与空穴再次结合，从而，能够将电子有效地传递到导电性荧光体微粒。

作为该电子输送层，使用所述的电子输送性低分子类材料、或电子输送性高分子类材料。另外，进而将低分子类电子输送性材料或n型无机导电性材料分散在导电性或非导电性聚合物中的方式同样也可。

（发明的效果）

根据本发明的发光元件可知，发光体由导电性荧光体微粒构成，将该导电性荧光体微粒的表面的至少一部分由导电性材料包覆，优选化学吸附。由此，通过化学性稳定的微粒的高效率发光，能够得到在低电压下驱动的发光的发光元件。

附图说明

本发明的各种对象、特征及优点可以参照附加图面的同时根据以下说明的优选的实施方式变得更加清楚。

图 1 是表示本发明的实施方式 1 的发光元件的构成的剖视图。

5 图 2 是表示本发明的实施方式 1 的大致整个表面被包覆的导电性荧光体微粒的剖视图。

图 3 是表示本发明的实施方式 7 的发光元件的电极构成的立体图。

图 4 是表示本发明的实施方式 8 的显示装置的俯视概略图。

10 具体实施方式

参照附图对本发明的实施方式的发光元件进行详细说明，但本发明不限于这些实施方式。还有，对图面中基本相同的部件附加相同的符号。

(实施方式 1)

本发明的实施方式 1 的发光元件使用图 1 及图 2 进行说明。图 1 是表示该发光元件 10 的元件结构的概略图。该发光元件 10 由 2 层的第 1 及第 2 电子输送层 3、5 夹住发光体层 4，进而将电子输送层 3、5 夹在 2 个第 1 及第 2 电极 2、6 之间。从各层的叠层关系的方面说明，该发光元件 10 在作为支撑体的透明基板 1 上依次叠层有第 1 电极 2、第 2 电子输送层 3、发光体层 4、第 2 电子输送层 5 及第 2 电极 6。另外，从支撑第 1 电极 2 的透明基板 1 侧取出发光的光。另外进而，图 2 是包含在该发光元件 10 的发光体层 4 内的导电性荧光体微粒的剖视图。该导电性荧光体微粒 7，其表面的一部分或大致整个面被导电性有机材料 8 包覆。

其次，对该发光元件 10 的发光特性进行说明。通过从该发光元件的 Ag 电极（第 2 电极）6、和 ITO 透明电极（第 1 电极）2 引出电极，并在该 Ag 电极 6 和 ITO 透明电极之间施加外部电压，得到峰值的亮度。在该实施方式 1 中，导电性荧光体微粒使用了粒径为 $0.2\ \mu\text{m}\sim 0.5\ \mu\text{m}$ 的氧化锌。导电性荧光体微粒，其表面由聚甲基丙烯酸甲酯包覆表面。

(a) 作为支撑体 1 使用了无碱玻璃。基板 1 的厚度为 1.7mm。

(b) 在支撑体 1 之上作为第 1 电极 2 使用 ITO 氧化物标靶并通过 RF 磁控管溅射(Magnetron Sputter)，形成 ITO 透明电极 2。

(c) 其次, 在 ITO 透明电极 2 之上作为第 1 电子输送层 3, 通过真空蒸镀法形成 1, 3, 5-三[5-(4-叔丁苯基)-1, 3, 4-噁二唑-2-基]苯。

(d) 在形成的电子输送层 3 之上通过涂布法形成在粒径为 $1\mu\text{m}$ 以下的半导电性荧光体微粒上包覆或化学吸附导电性材料的发光层 4。

(e) 进而, 在发光层 4 之上通过真空蒸镀法形成由 1, 3, 5-三[5-(4-叔丁苯基)-1, 3, 4-噁二唑-2-基]苯构成的第 2 电子输送层 5。

(f) 在上述电子输送层 5 之上作为第 2 电极用丝网印刷法印刷 Ag 电极糊, 并使其干燥, 从而, 形成第 2 电极 6。

通过以上工序完成了发光电极 10。

如果将该发光电极 10 的第 1 电极 2 和第 2 电极 6 分别接在直流电源的正极和负极上施加直流电压, 则能够确认在 15V 下发出明亮的光。由于该发光元件 10 能够低电压下驱动, 因此, 能够使用 TFT 控制像素。

(实施方式 2)

对本发明的实施方式 2 的发光元件进行说明。该发光元件, 与实施方式 1 的发光元件相比, 除了半导电性荧光体微粒 7 为掺杂了铟的氧化铟这一点以外, 都相同。如果将实施方式 2 的第 1 电极 2 和第 2 电极 6 分别接在直流电源的正极和负极上施加直流电压, 则能够确认在 18V 下发出明亮的光。实施方式 2 的发光元件是低电压驱动, 因此, 能够使用 TFT 控制像素。

(实施方式 3)

对本发明的实施方式 3 的发光元件进行说明。该发光元件, 与实施方式 1 的发光元件相比, 除了半导电性荧光体微粒 7 为掺杂了铟的氧化锡这一点以外, 都相同。如果将实施方式 3 的第 1 电极 2 和第 2 电极 6 分别接在直流电源的正极和负极上施加直流电压, 则能够确认在 22V 下发出明亮的光。实施方式 3 的发光元件是低电压驱动, 因此, 能够使用 TFT 控制像素。

(实施方式 4)

对本发明的实施方式 4 的发光元件进行说明。该发光元件, 与实施方式 1 的发光元件相比, 除了半导电性荧光体微粒 7 为 ZnGa_2O_4 这一点以外,

都相同。如果将实施方式4的第1电极2和第2电极6分别接在直流电源的正极和负极上施加直流电压，则能够确认在28V下发出明亮的光。实施方式4的发光元件是低电压驱动，因此，能够使用TFT控制像素。

(实施方式5)

5 对本发明的实施方式5的发光元件进行说明。该发光元件，与实施方式1的发光元件相比，除了没有第2电子输送层5这一点以外，都相同。如果将实施方式5的第1电极2和第2电极6分别接在直流电源的正极和负极上施加直流电压，则能够确认在48V下发出明亮的光。实施方式5的发光元件是低电压驱动，因此，能够使用TFT控制像素。

10 (实施方式6)

对本发明的实施方式6的发光元件进行说明。该发光元件，与实施方式1的发光元件相比，除了没有第1电子输送层3这一点以外，都相同。如果将实施方式6的第1电极2和第2电极6分别接在直流电源的正极和负极上施加直流电压，则能够确认在58V下发出明亮的光。该发光元件是
15 低电压驱动，因此，能够使用TFT控制像素。

还有，在所述实施方式1至6中的发光元件中，由发光元件取出的发光色，由半导体性荧光体微粒确定，但可以将2种以上的半导体性荧光体微粒混在发光层内。通过混合如具有互补色关系的2色、或RGB3色的半导体性荧光体微粒，也可以取出发白色的光。另外，为了多色显示或白色
20 显示、调节各色的颜色纯度等，可以在取出发光层3的光的方向的前方还配备颜色转换层，或在透明导体矩阵中或电子输送层3中混合颜色转换材料。颜色转换材料只要是作为激励光的激励源即可，与是否为有机材料、无机材料无关，可以使用公知的荧光体、颜料、染料等。由此，例如，颜色转换材料吸收从发光层产生的蓝色的光，并产生绿色或红色的发光，混
25 合这些光，由发光元件取出，因此，得到白色发光。

(实施方式7)

对本发明的实施方式7的发光元件20使用图3进行说明。图3是表示该发光元件20的电极构成的立体图。该发光元件20还具有连接在图1中所示的发光元件10的电极2上的薄膜晶体管11。该薄膜晶体管11，分
30 别与x电极12及y电极13连接。在该发光元件20中，半导体性荧光体

微粒 7 的表面的至少一部分由有机导电材料 8 包覆，因此，能够在低电压下驱动，能够使用薄膜晶体管 11。另外，通过使用薄膜晶体管 11，能够使发光元件 20 具有存储功能。作为该薄膜晶体管 11，使用低温多晶硅或非晶硅薄膜晶体管 1 等。进而，也可以为由含有有机材料的薄膜构成的有机薄膜晶体管。

（实施方式 8）

对本发明的实施方式 8 的显示装置使用图 4 进行说明。图 4 是显示该显示装置 30 的由相互正交的 x 电极 12 和 y 电极 13 构成的有源矩阵型显示装置的概略俯视图。该显示装置 30 是具有薄膜晶体管 11 的有源矩阵型显示装置。该有源矩阵型显示装置 30 具有：发光元件阵列，二维排列了具有图 3 所示的薄膜晶体管 11 的多个发光元件 30；在与该发光元件阵列的面平行的第 1 方向上互相平行延伸的多个 x 电极 12；与该发光元件阵列的面平行，且在与第 1 方向正交的第 2 方向上平行延伸的多个 y 电极 13。该发光元件阵列中的薄膜晶体管 11，分别与 x 电极 12 及 y 电极 13 连接。由一对 x 电极 12 和 y 电极 13 特定的发光元件构成一个像素。根据该有源矩阵型显示装置 30 可知，如上所述，构成各像素的发光元件的发光层 4 包含将表面由有机导电性物质 8 包覆着的半导体性荧光体微粒 7。由此，能够低电压下驱动，因此，能够使用薄膜晶体管 11，从而，能够利用存储效果。另外，由低电压驱动，因此，得到寿命长的显示装置。

还有，通过将分别包含 RGB3 色的发光体的 RGB3 色的发光层按各像素分为各色，能够得到颜色显示装置。另外，为了调节颜色纯度，也可以配备彩色滤光片。另外，作为其他的例子的颜色显示装置，也可以为在单色发光的显示装置上还配备颜色转换器的构成。例如，通过使来自发光元件的蓝色光通过颜色转换器，转换为绿色或红色，从而，获得颜色的显示。

（比较例 1）

对比较例 1 的发光元件进行说明。该发光元件，与实施方式 1 的发光元件相比，半导体性荧光体微粒上没有包覆有或吸附有导电性有机材料这一点上不相同，除此之外都相同。如果将第 1 电极 2 和第 2 电极 6 分别接在正极和负极上施加直流电压，则能够确认在 120V 下才发出明亮的光。但是，比较例 1 的发光元件是高电压驱动，因此，使用 TFT 控制像素困难

或不可能。

(实施例2)

对比较例2的发光元件进行说明。该发光元件，与实施方式1的发光元件相比，粒径超过 $1\mu\text{m}$ ，且使用了粒径为 $1\mu\text{m}\sim 1.4\mu\text{m}$ 的氧化锌这一点上不相同，除此之外都相同。如果将第1电极2和第2电极6分别接在正极和负极上施加直流电压，则能够确认在100V下才发出明亮的光。但是，比较例2的发光元件是高电压驱动，因此，使用TFT控制像素困难或不

可能。
如上所述，通过本发明的优选的实施方式进行了详细的说明，但本发明不限于此，在以下的专利请求的范围内记载的本发明的技术范围内可以有很多优选的变形例及修改例，这一事实对本领域技术人员来说是不言而喻的。

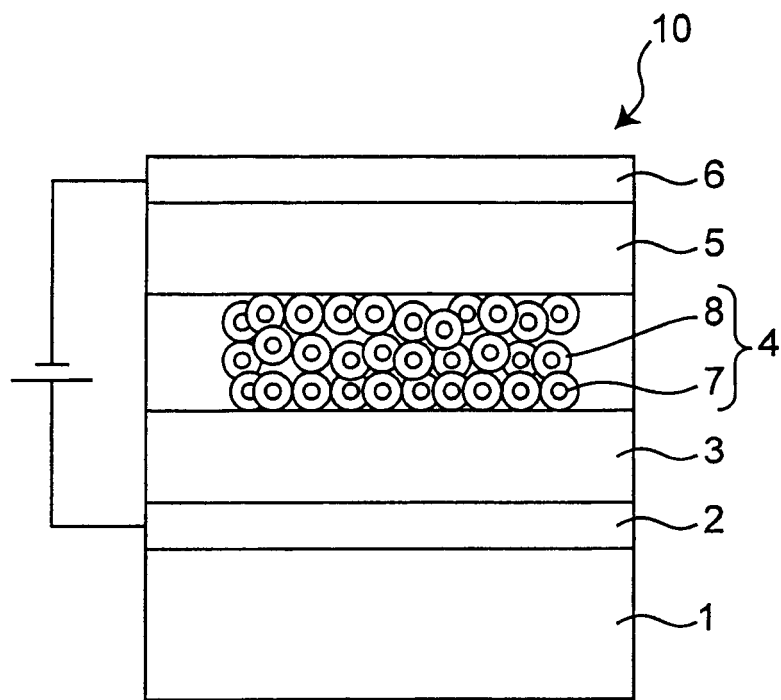


图 1

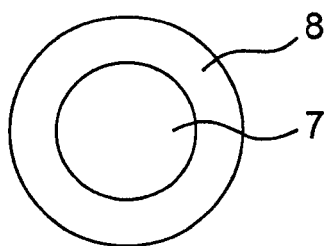


图 2

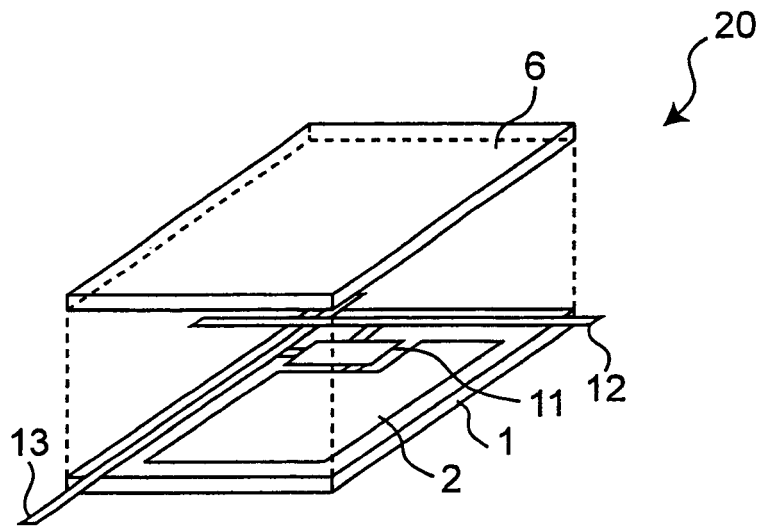


图 3

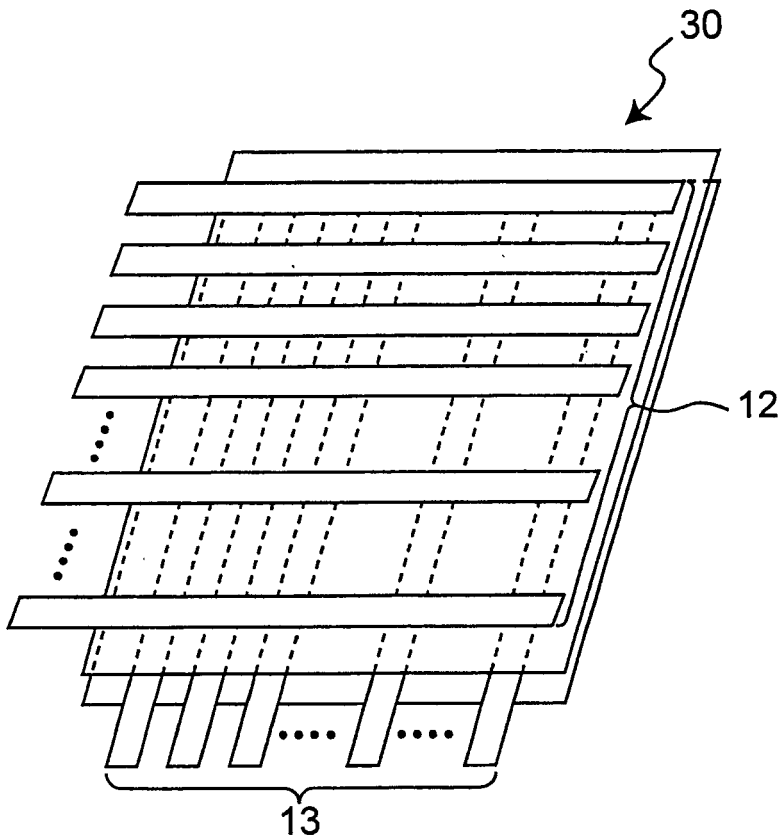


图 4

专利名称(译)	发光元件及显示装置		
公开(公告)号	CN1813499A	公开(公告)日	2006-08-02
申请号	CN200480018347.3	申请日	2004-07-01
[标]申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
[标]发明人	堀贤哉 小野雅行 名古久美男 青山俊之 长谷川贤治 小田桐优		
发明人	堀贤哉 小野雅行 名古久美男 青山俊之 长谷川贤治 小田桐优		
IPC分类号	H05B33/14 H01L27/32 H01L33/08 H01L51/00 H01L51/50		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L27/322 H01L51/5036 H01L51/007 H01L33/08		
优先权	2003190406 2003-07-02 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种发光元件(10)，具有：相互对置的一对电极(2、6)、和夹在所述一对电极之间的发光层，且该发光层包含表面的至少一部分被导电性有机材料(8)包覆的半导体性荧光体微粒(7)。所述导电性有机材料，优选化学吸附在半导体性荧光体微粒的表面。并且，优选在所述发光层和至少一方的电极之间还具有电子输送层(3、5)。

